„Einwirkung der Bewegung auf die Temperatur des fieberfreien Lungentuberkulosen."

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

hohen medizinischen Fakultät

der

k. bayr. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

vorgelegt am 18. Dezember 1894

von

Friedrich Höchstetter

aus Windsheim (Mittelfranken).

MÜNCHEN 1895.

Druck von Knorr & Hirth (Ges. m. beschr. Hftg.)

„Einwirkung der Bewegung auf die Temperatur des fieberfreien Lungentuberkulosen."

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

hohen medizinischen Fakultät

der

k. bayr. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

vorgelegt am 18. Dezember 1894

von

Friedrich Höchstetter
aus Windsheim (Mittelfranken).

MÜNCHEN 1895.
Druck von Knorr & Hirth (Ges. m. beschr. Hftg.)

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.

REFERENT: Professor Dr. Penzoldt.

Meinen teuren Eltern

in

dankbarer Liebe und Verehrung

gewidmet

vom Verfasser.

Nach dem augenblicklichen Stand der Wissenschaft hat man die Lungenschwindsucht als heilbar angesehen. Die Vorgänge, welche zu einer völligen Tötung oder wenigstens einer Unschädlichmachung der Tuberkelbacillen führen, werden an der Schilderung klar, wie sie Penzoldt*) giebt. In 3facher Weise äussert sich die Wirkung des Tuberkelbacillus: in Gewebswucherung, in exsudativ-entzündlichen Vorgängen und in Nekrose des ursprünglichen und neugebildeten Gewebes. Je nachdem nun — der Widerstands- und Regenerationsfähigkeit des Organismus entsprechend — die eine oder andere Form überwiegt, je nachdem die exsudativ-entzündlichen Prozesse mit rasch nachfolgender Verkäsung oder Gewebsneubildung mit Uebergang in Narbengewebe vorwiegen, entstehen die beiden in ihren Extremen grundverschiedenen Formen der floriden Lungenphthise eines- und der tuberkulösen Lungeninduration andererseits. Und gerade in letzterem Vorgang zeigt sich das Heilbestreben der Krankheit. Das indurierte Gewebe, das mikroskopisch aus Bindegewebe mit eingelagertem Kohlenstaub sowie vereinzelten meist die deutlichen Erscheinungen des Zerfalls an sich tragenden Tuberkelbacillen besteht, bildet nun um den verkästen oder bereits verkreideten Herd eine Art von dichtem Wall, der so das Gesunde vom Kranken abschliesst. Auf diese Weise wird ein Fortschreiten des tuberkulösen Prozesses zeitweise, oder auch dauernd unmöglich gemacht. Makroskopisch erscheinen diese Veränderungen als narbige Einziehung der Pleura und des Lungengewebes oder als flach ausgebreitete Narben.

---

*) Penzoldt, Behandlung der Lungentuberkulose in Penzoldt-Stintzing, Handbuch der Therapie. Bd. III, Jena, Fischer.

Die Sektionsbefunde liefern den klaren Beweis für die Möglichkeit einer Ausheilung tuberkulöser Affektionen. Wie viele Bindegewebsindurationen, verkalkte oder verkreidete kleine Lungenpartieen werden doch als zufälliger Nebenbefund bei oft alten, an den verschiedensten Krankheiten zu Grunde gegangenen Personen beobachtet, die entweder nie, oder vielleicht vor langen Jahren vorübergehend einmal Zeichen einer beginnenden Spitzentuberkulose getragen.

Diese Thatsachen, welche den Beweis erbringen, dass die Lungentuberkulose auch ohne unser Eingreifen Tendenz zur Heilung zeigt, haben das besondere Augenmerk des Praktikers auf den unschätzbaren Wert einer Frühdiagnose gerichtet bezw. darauf, alle auch nur entfernt auf Phthise verdächtigen Fälle nie zu optimistisch zu behandeln, um sich nicht des Vorwurfs schuldig zu machen, den der Therapie am besten zugänglichen Zeitpunkt der Phthise verpasst zu haben. Zumal in der Jetztzeit, wo die Tuberkulose entschieden durch die modernen Lebensverhältnisse in ihrer Entwicklung begünstigt wird, muss es sich der Arzt zur heiligsten Pflicht machen, alle Mittel und Wege zu benützen, die auch den leisesten Hinweis auf eine vorhandene tuberkulöse Affektion geben könnten.

Die bisher bekannt gewordenen Erkennungsmerkmale für die beginnende Phthise sind in aller Kürze folgende:

Der Anfang der Lungentuberkulose ist in der grossen Mehrzahl der Fälle ein ganz allmähliger, schleichender. Nur selten vermag ein Kranker den Zeitpunkt anzugeben, an dem die Krankheit einsetzte. Als in hohem Grade suspekt müssen jene besonders bei jugendlichen Individuen scheinbar grundlos auftretenden Allgemeinerscheinungen angesehen werden, bestehend in Abmagerung, Appetitlosigkeit, Blässe, wachsender Mattigkeit. Deutlicher wird das Krankheitsbild erst beim Auftreten spezifischer Lungensymptome, von denen Hämoptoë oft eines der ersten ist; Husten mit teils, schleimigem, teils eitrigem Auswurf tritt oft schon recht frühzeitig auf. Nachtschweisse pflegen gleichfalls ziemlich bald einzusetzen. Von grösster Wichtigkeit sind regelmässige, besonders abendliche Temperatursteigerungen, welche auch dann charakteristisch sind, wenn sie nur gering sind und sich beispielsweise nur wenig über 37,8 im rectum erheben. Die objektive Untersuchung fördert oft scheinbar ganz geringfügige Abnormitäten zu Tage, wie Dämpfung an der Spitze, besonders hinten, sowie Rauhigkeiten, exspiratorische Verlängerung, Abschwächung, sakkadierte Beschaffenheit, feines

Rasseln beim Atemgeräusch. Mit dem Nachweis des Tuberkel-Bacillus im Sputum ist natürlich die Diagnose vollends gesichert. Nun können trotz der leichten und bequemen Färbungsmethoden der Tuberkelbacillen Fälle vorkommen, in denen ihre Auffindung durch Zufälligkeiten hintangehalten wird. Es wäre daher ein Fehler, die Diagnose von dem Bacillenbefund abhängig zu machen. Man muss vielmehr oft aus den angeführten Symptomen die Erkennung mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit ableiten. Je zahlreicher aber die Erscheinungen, welche beobachtet werden, sind, umso sicherer wird die Frühdiagnose der Lungentuberkulose sein.

Einen neuen Fingerzeig nun in dieser Richtung zu geben, ist die Hauptaufgabe der folgenden Arbeit. Es ist versucht worden, auf ein bisher noch nicht zur Kenntnis gelangtes Symptom der Lungenphthise hinzuweisen, das wohl, falls weitere Versuche auch weitere Bestätigung der gefundenen Resultate ergeben, mit Recht den schon bekannten Kennzeichen an die Seite gestellt werden dürfte. Es bietet zwar kein spezifisches Charakteristikum für Tuberkulose dar, so wenig wie die übrigen Symptome, aber es bringt uns, indem es Lungenphthise in hohem Grade wahrscheinlich macht, im Verein mit den sonstigen Merkmalen dem Ideale der Sicherheitsdiagnose um einen Schritt näher.

Penzoldt hat bei Temperatur-Messungen an nicht fiebernden Lungenkranken gefunden, dass diese bei mässiger körperlicher Anstrengung von nicht zu geringer Dauer, eine über die Grenzen des Normalen hinausgehende Temperatursteigerung zeigten. Und zwar war diese Bemerkung teils an Kranken gemacht worden, die noch nicht die schulmässigen Schwindsuchtssymptome zeigten, aber doch ihrem ganzen Habitus nach als künftige Opfer der Phthise galten, teils an solchen, die zwar schon nachweislich tuberkulös waren, aber in der Ruhe eine Anomalie ihrer Eigenwärme bei wiederholten genauen Messungen nicht darboten.

Auf Grund dieser Beobachtung kam Penzoldt zu der Vermutung, ob nicht leichte Temperaturerhebungen auch bei beginnender Tuberkulose, die noch zu geringfügiger Natur wäre, um andere in die Augen springende Symptome erzeugen zu können, künstlich zu erzielen wäre, ob nicht an den verdächtigen Individuen durch gewisse Körperanstrengungen, wie anhaltendes Gehen, eine Steigerung der Körperwärme erzeugt und diese für eine Frühdiagnose der Phthise verwendbar gemacht werden könnte.

Ich habe es mir nun zur Aufgabe gemacht, diese von Professor Penzoldt ausgesprochene Vermutung an einer Reihe von Beispielen zu bestätigen und habe zu diesem Zweck mit einer Anzahl von Individuen unter Zuziehung von Controllpersonen Versuche mit Gehbewegungen gemacht, die zu ziemlich übereinstimmenden Resultaten geführt haben.

Ehe ich jedoch auf die genauere Besprechung der Hauptaufgabe, der Einwirkung der Bewegung auf die Temperatur des fieberfreien Phthisikers eingehe, seien einige Bemerkungen über die Einwirkung der Körperarbeit auf die Wärmeverhältnisse des als Normal geltenden Menschen vorausgeschickt.

Nach Liebermeister*) ist der Mensch im Stande, im Allgemeinen seine Körperwärme durch Bewegung zu regulieren; er kann sie dadurch für eine gewisse Zeit über das Mittel erhöhen, andrerseits durch Ruhe unter die Norm herabsetzen. Schon der Wechsel der Körperstellung oder ein Paar Schritte durch's Zimmer haben eine Steigerung der Eigenwärme zur Folge, wie Kernig*) bestätigt, der durch ruhiges Liegen die Temperatur der Achselhöhle gegenüber einer vorher oder nachher eingenommenen aufrechten oder sitzenden Stellung um einige Zehentel eines Grades herabgesetzt fand. Liebermeister führt diese Erscheinung auf die beim Liegen geringere Muskelthätigkeit zurück. Vollends mächtigere Bewegungsleistungen haben nach Bestätigung vieler genauer Beobachter zum Teil ganz eminente Zahlen zu Tage gefördert. Nach Rosenthal: »Physiologie der tierischen Wärme«**) fand Obernier nach 30—35 minutigen Märschen eine Steigerung von 0,5°, während Liebermeister*) bei gleicher Natur 0,4—0,5° erzielt. Dagegen bekommt Davy nach einem Geschwindmarsch von 1 1/2 Stunden eine momentane Ansteigung des Thermometers auf 1,2° über die Norm. Liebermeister gewinnt nach 1/2stündigem Geschwindmarsche 0,5°, nach 1 1/2 stündigem gleich Obernier**) 1,0—1,2. Jürgensen**) gelangt bei 5 stündiger Arbeit (Holzsägen) auf 1,2 grädige Steigerung. Die höchste bisher durch körperliche Arbeit künstlich erzeugte Temperatur ist die, welche Liebermeister bei einem Schnellläufer, der einen fast 2 1/3stündigen Weg (von Bonn nach Godesberg und zurück) in 1 Stunde zurückgelegt hatte. Das Thermometer im Rektum zeigte auf 39,6°.

*) Liebermeister, Pathologie des Fiebers.

**) Rosenthal in Hermann's Handbuch der Physiologie.

Endlich verlohnt es sich noch einen von Liebermeister*) selbst ausgeführten äusserst genau aufgezeichneten Versuch zu erwähnen, der eine klare Vorstellung giebt von dem mannigfachen Auf- und Niederschwanken der Eigenwärme, das lediglich aufzufassen ist als eine Reaktion des Körpers auf die von ihm geleistete Arbeit. Mit Professor Hofmann bestieg L. Mitte Oktober den 1280 m hohen Weissenstein von Solothurn aus, das selbst in einer Höhe von 500 m über dem Meer liegt. Mit dem Thermometer in der Achselhöhle erzielten sie folgende Resultate:

		L.	H.
	Zeit	Temp.	Temp.
Ruhe. L sitzend, H stehend	11.5 11.11	36.82 36.81	36.50 36.50
Seit 11.11 h anhaltend mässiges Steigen 86 Schritt in der Minute	11.25	37.22	37.10
11.25 eine Minute Rast; dann anhaltend ziemlich steiles Steigen; 79 Schritte; starker Schweiss	11.36	37.49	37.55
3 Minuten Stillestehen	11.39	37.33	37.40
Sehr steil. 74 Schritte; viel Schweiss	11.48	37.64	37.62
2 Minuten Stillestehen	11.50	37.46	37.49
Sehr steil, zum Teil Stufen von 15 bis 20 cm Höhe. 96 Schritte; grosse Anstrengung. Sehr starker Schweiss	11.56	37.85	37.95
5 Minuten Stillestehen; Mässiger Wind	12.1	37.37	37.45
Geringe Steigung	12.14	37.62	37.64
4 Minuten Stillestehen	12.18	37.30	37.40
Fahrweg, mässig steigend	12.31	37.63	37.70
4 Minuten Stillestehen	12.35	37.23	37.40
Anfangs mässige, später stärkere Steigung, Ankunft auf der Höhe	12.44	37.60	37.65
Stillestehen in der Sonne. Ziemlich starke **Ermüdung**	12.47 12.50	37.40 37.22	37.45 37.32

*) Liebermeister: Pathologie des Fiebers.

Rückweg.	L.	H.
	Zeit	Temp.	Temp.
Ruhig sitzend	8.40	36.60	36.40
Abwärts gegangen	8.51	36.63	36.35
Abwärts gegangen, 128 Schritte	9.2	37.20	36.92
2 Minuten Stillestehen	9.4	37.12	36.90
Fast horizontal	9.10	37.23	36.90
1 Minute Aufenthalt; dann steil abwärts, 126 Schritte	9.15	37.32	37.05
2 Minuten Aufenthalt; dann fast horizontal	9.20	37.30	36.92
Steil abwärts, 136 Schritte. Mässiger Schweiss	9.31	37.60	37.18
2 Minuten Stillestehen	9.33	37.53	37.10
Mässig steil. Eintritt in die kalte Region des Nebels. Ankunft unten im Thal	9.46	37.43	37.25
Ruhig sitzend; keine eigentliche Ermüdung	9.56	37.08	37.00
	10.5	—	36.90

Zur Evidenz beweist dieser Versuch, wie die Muskelaktion die Körpertemperatur zu regulieren vermag, wie prompt auf der einen Seite der Körper auf Bewegung mit Steigerung, auf der anderen Seite auf Ruhe mit einem Abfall der Eigenwärme reagiert. Der Hauptwert des Versuches aber liegt für uns in der erzielten Höchststeigerung, in den Zahlen 37,85 und 37,95, Zahlen, die, wie der Bericht lautet, nur unter »grosser Anstrengung und starkem Schweiss« erreicht werden konnten.

Nehmen wir nun die ganze Menge der angeführten physiologischen Temperaturzahlen zusammen, so berechtigen sie uns zu folgendem Resumé:

1) Leichte, den Körper gar nicht, oder nicht sonderlich anstrengende Muskelarbeit (Gehbewegungen) können bei sonst völlig normalem Allgemeinzustand in der Regel die Temperatur über 37,8 nicht hinaufschrauben, nur bei sehr forcierter Anstrengung hingegen kann diese als Maximalgrenze angenommene Zahl überschritten werden.

2) Temperaturzahlen, die nach leichter Arbeit gemessen, 37,8 erreichen, sind schon als dubiös anzusehen, ob rein physiologische Ursachen zu Grunde liegen oder ob sie schon in's pathologische Gebiet hinüberspielen.

3) Ueberschreitet daher eine, nach leichter Muskelarbeit erzielende Temperaturzahl, den aufgestellten Maximalwert, so kann mit grosser Wahrscheinlichkeit auf anormale Verhältnisse geschlossen werden.

Und nun zu unseren Versuchen selbst. Zuerst sei es gestattet, eine etwas eingehendere Besprechung auch den äusserlichen Verhältnissen zuzuwenden, die dabei in Betracht kamen.

Das Hauptprincip, das den Untersuchungen zu Grunde lag, war im Grossen und Ganzen folgendes:

Es galt eine genügend grosse Anzahl von Personen ausfindig zu machen, die entweder schon zweifellose, aber an Ausdehnung noch geringfügige Anzeichen von Lungentuberkulose an sich trugen, wie geringe Dämpfung an der Spitze und Tuberkelbacillen, oder solche, die nur einen Teil der die Phthise wahrscheinlich machenden Symptome zeigten, wie Rasseln und Dämpfung mit T.-B.-freiem Sputum; doch mussten sie sich allesamt noch in einem so günstigen Allgemeinzustand befinden, dass eine auch nur nennenswerte Beeinträchtigung ihres tägliches Berufs durch den tuberkulösen Prozess noch nicht statt hatte, sie auch über besonders evidente subjektive Krankheitsempfindungen nicht klagten. Weiter mussten sämmtliche Versuchspersonen, wenn sie Verwendung finden wollten, vorher eine gewisse Zeit hindurch und zwar zu den verschiedensten Tageszeiten auf das normale Verhalten ihrer Körperwärme geprüft sein, um alle jene Fälle auszuschliessen, in denen ein augenblicklich akutes Vorwärtsschreiten des tuberkulösen Heerdes oder ein interkurrendes fieberhaftes Leiden schon an und für sich Temperatursteigerung hervorgerufen hätte. Leider vermochten nur wenige Patienten aufgebracht zu werden, die vollkommen genau allen diesen Anforderungen entsprachen, da es schwer ist, aus einem verhältnismässig nicht sehr grossen Wirkungskreis eine genügende Anzahl von Personen herauszufinden, die das gleiche Stadium einer gleichen Krankheit zeigen. Sollte überhaupt der Versuch nicht aufgegeben werden, so musste zu älterem Patienten-Material gegriffen werden und auch solche gewählt werden, die vorher schon längere oder kürzere Zeit an Phthise in Behandlung gestanden waren, sich augenblicklich aber in dem

stabilen oder Latenzstadium befanden. Abgesehen von dem längeren Bestand ihres Leidens entsprachen sie in allen anderen Punkten den erwähnten Forderungen. Die Versuchsphthisiker waren zum grössten Teil dem Arbeiterstande entnommen und standen in dem Alter von 25—40 Jahren.

Weiter galt es eine gleiche Anzahl von Personen zu beschaffen, die ein nachweisbares Leiden nicht besassen, sogenannte Controllpersonen, als Typen des normalen Menschen.

Sodann war es Hauptaufgabe, beide Kategorien von Menschen für jeden einzelnen Versuch unter vollständig gleiche Verhältnisse und Bedingungen zu setzen, so weit es die Umstände zuliessen.

Beide hatten zu gleicher Zeit, bei gleicher Aussentemperatur, gleichem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die gleiche Strecke Weges bei gleicher Wegbeschaffenheit in gleicher Zeit zurückzulegen. Die Schwankungen in der Nahrungsaufnahme vor dem Beginne der Versuche waren so geringe, dass sie nicht in Betracht kommen, abgesehen davon, dass die Frühstunden, in denen die meisten Versuche angestellt wurden, vor allzu grossen Differenzen schützten. Hingegen blieb unvermeidbar die Verschiedenheit in der Beschäftigung der den Versuchen direkt vorausgehenden Stunden, so dass Fälle vorgekommen sind, in denen sich die Versuchsobjekte erst nach 2—5 stündiger Handarbeit zur Verfügung stellten, neben anderen, welche die gleiche Zeit zu absoluter Ruhe verwendet hatten, dass mit anderen Worten die ersteren widerstandsloser einer noch zu leistenden Arbeit gegenüber waren, als die letzteren. Doch abgesehen von solchen vereinzelten Zufälligkeiten, kann man sagen, dass es im Ganzen gelungen ist, den geforderten Bedingungen in allen Fällen gerecht zu werden und Gleichheit in den äusseren Verhältnissen zu erreichen und dass auch da, wo sich eine diesbezügliche kleine Differenz eingeschlichen, das schliessliche Endergebnis nicht beeinträchtigt worden ist. Als Marschziel wurde das 3 km von Erlangen entfernte Rathsberg gewählt, das in einer absoluten Höhe von 1130' und einer relativen, von Erlangen aus berechnet, von 330' gelegen ist. Marschiert wurde in langsamem, nicht anstrengendem Tempo. Die Verfassung, in der die Versuchspersonen am Ziel ankamen, war die denkbar beste; kein sichtliches Zeichen von Ermüdung war vorhanden, meist heiterste Stimmung, ein Beweis, dass der Marsch ein subjektives Empfinden unangenehmer Folgen nicht hinterliess. Was die Messungszeiten anbetrifft, so

wurde direkt vor Beginn des Abmarsches die Temperatur abgenommen und sofort nach Ankunft am Ausgangspunkt. Als Applikationsstelle des Thermometers diente ausschliesslich der Mastdarm, der vermöge seiner Lage im Körperinnern die im Körper sich abspielenden Temperatur-Veränderungen genauer angiebt. Mit Hilfe eines sehr dünnen, mit langem, schmalen Quecksilberreservoir versehenen Wärmemessers gelang es schon in der kurzen Zeit von $1^1/_2$—2 Minuten den annähernd richtigen Temperaturgrad zu bekommen.

Die Versuche selbst gestalteten sich folgendermassen:

I. Versuch: 24. VI. 94. Nachm. $^3/_4$3—4 h.; Temp. 23,6° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Bubenreuth. Witterung: drückend, schwül.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Friedrich P.	37,75	38,65	0,9
Karl G.	37,85	38,325	0,475
Matth. H.	37,5	38,4	0,9
Georg R.	37,3	38,1	0,8
Controllpersonen	37,25	37,6	0,35
	36,9	37,5	0,6
	36,7	37,2	0,5
	37,25	37,7	0,45

II. Versuch: 8. VII. 94. Früh $9^1/_4$—$10^1/_2$h; Temp. 21° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: drückend, auf der Höhe windig; sonnenfrei.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Friedr. P.	37,2	38,15	0,95
Karl G.	37,8	38,35	0,55
Georg R.	37,3	38,25	0,95
Controllpersonen	37,25	37,6	0,35
	36.9	37,5	0,6
	36,7	37,2	0,5
	37,25	37,7	0,45

III. Versuch: 15. VII. 94. Früh $9^1/_4$—$10^1/_2{}^h$; Temp. 18° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: trüb, wolkig, drückend.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Friedr. P.	37,5	38,45	0,95
Karl G.	37,3	37,9	0,6
Georg D.	37,2	37,925	0,725
Controllpersonen	36,8	37,2	0,4
	37,0	37,6	0,6

IV. Versuch: 22. VII. 94. Früh $9^1/_4$—$10^1/_2{}^h$; Temp. 20,0° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: sonnig, schwül.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Karl G.	37,0	37,7	0,7
Matth. H.	36,7	37,65	0,95
Georg D.	36,8	37,85	1,05
Retha B.	37,0	37,8	0,8
Controllpersonen	36,7	37,2	0,5
	37,05	37,6	0,55

V. Versuch: 29. VII. 94. Nachm. $^1/_2 3$—$^3/_4 4{}^h$; Temp. 19,5° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: sonnig, warm.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Friedr. P.	37,4	38,1	0,7
Matth. H.	37,2	38,3	1,1
Georg S.	36,9	37,7	0,8
Georg R.	37,1	38,0	0,9

VI. Versuch: 5. VIII. 94. Früh $9^{1}/_{2}$—$10^{3}/_{4}$h; Temp. 17°. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: trübe, kühl.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Franz G.	37,2	38,2	1,0
Julius B.	37,25	38,0	0,75
Friedr. F.	36,8	38,0	1,2

VII. Versuch: 12. VIII. 94. Früh $9^{1}/_{4}$ – $10^{1}/_{2}$h; Temp. 15° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: feucht, kühl, trüb.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Georg S.	37,3	38,1	0,8
Franz G.	36,6	38,05	1,45
Friedr. F.	36,7	37,75	1,05

VIII. Versuch: 19. VIII. 94. Früh $9^{1}/_{4}$—$10^{1}/_{2}$h; Temp. 17° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: trübe, regnerisch, kühl.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Georg S.	37,2	38,4	1,2
Franz G.	37,0	37,9	0,9
Julius B.	37,0	37,8	0,8

IX. Versuch: 26. VIII. 94. Früh 9—$10^{1}/_{4}$h; Temp. 20° im Schatten. Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: brennend heiss, drückend.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Julius B.	37,1	37,9	0,8
Friedr. F.	37,0	38,1	1,1

X. Versuch: 3. IX. 94. Früh 9—10¼h; Temp. 18° im Schatten Weg: Erlangen—Rathsberg—Erlangen. Witterung: warm, teils sonnig, teils wolkig.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Matth. H.	37,1	38,0	0,9
Friedr. F.	37,0	37,8	0,8
Controllpersonen	36,9	37,5	0,6
	36,9	37,6	0,7

NB. 35 Minuten nach Ankunft war bei den Phthisikern die Temperatur auf die Norm gesunken; bei den Controllpersonen schon bei 25.

Zusammenstellung der Resultate nach Versuchspersonen.

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Friedr. P.	37,75	38,65	0,9
	37,2	38,15	0,95
	37,5	38,45	0,95
	37,4	38,1	0,7
Karl G. . . .	37,85	38,325	0,525
	37,8	38,35	0,55
	37,3	37,9	0,6
	37,0	37,7	0,7
Matth. H.	37,5	38,4	0,9
	36,7	37,65	0,95
	37,2	38,3	0,9
	37,1	38,0	0,9

Versuchspersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Georg R.	37,3	38,1	0,8
	37,3	38,25	0,95
	37,2	37,925	0,725
	36,8	37,85	1,05
	37,1	38,0	0,9
Retha B. . . .	37,0	37,8	0,8
Georg S.	36,9	37,7	0,8
	37,3	38,1	0,8
	37,2	38,4	1,2
Franz G.	37.2	38.2	1,0
	37,0	37,9	0,9
	36,6	38,05	1,45
Julius B.	37,25	38,0	0,775
	37,0	37,8	0,8
	37,1	37,9	0,8
Fried. F.	36,8	38,0	1,2
	36,7	37,75	1,05
	37,0	38,1	1,1
	37,0	37,8	0,8
Durchschnitt:	37,1	38,0	0,9

Controllpersonen.

Controllpersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Friedr. W.	37,1	37,6	0,5
	37,25	37,6	0,35
	36,8	37,2	0,6

Controllpersonen	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Otto R.	37,0	37,6	0,55
	36,9	37,5	0,6
	37,0	37,6	0,6
	36,9	37,6	0,7
Wilh. M.	37,3	37,725	0,425
	37,25	37,7	0,52
	37,05	37,6	0,55
Friedr. B.	36,7	37,2	0,5
	36,7	37,2	0,5
	36,9	37,5	0,6
Durchschnitt:	37,0	37,54	0,54

Kurze Anamnese und Status der Versuchspersonen.

Friedrich P., Handschuhmacher, 28 Jahre alt. Vater an Lungenleiden gestorben, Mutter gesund. Geschwister mit 24 und 29 Jahren an Lungenleiden gestorben. Als Kind gesund; mit 26 Jahren Lungenspitzenkatarrh; 1893 6 Wochen in Reiboldsgrün zur Kur, kam sehr gut erholt zurück. Seitdem ohne Unterbrechung arbeitsfähig; wenig Husten; Auswurf zeitweise gar nicht. Tuberkel-Bacillen im Sputum.

Stat. pr.: Mittelgrosser Mann; kräftiger Knochenbau, sehr gute Muskulatur; Fettpolster gut; etwas bleiche Gesichtsfarbe.

Thorax: Breit, sehr gut gewölbt.

Auskult.: An der gedämpften Stelle ganz wenige fein- und grobblasige Rasselgeräusche.

Karl G. Anamnese: Schneidermeister, 26 Jahre, hereditär nicht belastet; als Kind gesund; war 3 Jahre beim Militär (beschwerlicher Kavalleriedienst). Okt. 1892 zum 1. Male Husten mit Auswurf; bettlägerig; sodann frei von Beschwerden bis Mitte Mai 1893, wo dieselben Symptome verstärkt wiederkehrten. Zur Erholung 2½ Monate in Reiboldsgrün, von wo er kräftig und gesund aussehend zurückkam. Seitdem ununterbrochen ohne Beschwerden thätig. Tuberkel-Bacillen im Sputum.

Stat. pr.: Sehr grosser Mann von mittlerem Knochenbau und Muskulatur; geringes Fettpolster.

Thorax: Breit, aber nicht tief; epigastrischer Winkel sehr gross.

Perkussion: 6. Februar 1894 (vor Abgang nach Reiboldsgrün) leichte Dämpfung an der rechten Spitze — 1 Finger unterhalb der Clavicula; über den übrigen Teilen der Lunge normaler Schall.

Nach Rückkehr aus Reiboldsgrün: Vorne wie hinten an der rechten Spitze etwas gedämpft; unter der Clavicula beiderseits normaler Schall.

Auskult.: 6. Febr. 1894. Geringes grossblasiges wie feinblasiges Rasseln an der gedämpften Stelle; l. h. o. ebenso.

Nach Rückkehr aus Reiboldsgrün: Rasseln nicht vorhanden; Atmen beiderseits schwach.

Matth. H. Anamnese: 36 Jahre alt; bis vor 5 Jahren Maurer, jetzt Auslaufer. Erblich nicht belastet. War stets gesund. 1879—1882 beim Militär. Vor 5 Jahren zum 1. Male Hämoptoë, seitdem noch öfter in geringem Masse. P. war längere Zeit in Reiboldsgrün; in letzter Zeit ohne Beschwerden als Auslaufer thätig. Tuberkel-Bacillen im Sputum.

Stat. pr.: Ziemlich grosser Mann von mittelkräftigem Körperbau.

Thorax: Ziemlich breit, aber nicht tief.

Perkussion: Rechte Spitze hinten bis zur Skapula gedämpft; rechts unten, vorn und seitlich, der unteren Lungengrenze entsprechend, 2 Finger breite Dämpfung.

Auskult.: R. o. h. Bronchialatmen mit grobem und feinem Rasseln.

Georg R. Anamnese: 29 Jahre alt. Schuster; hereditäre Belastung nicht nachzuweisen. War nicht beim Militär. Immer gesund bis zum 24. Jahre, wo plötzlich Blut im Sputum erschien; seitdem Husten und Auswurf in verschiedenen Intervallen. Fast immer arbeitsfähig, ohne besondere subjektive Beschwerden.

Keine Tuberkel-Bacillen.

Stat. pr.: Kleine Statur, schmal, schmächtig gebaut, gracile Knochen, Fettpolster gering.

Thorax: Weder breit noch tief; epigastrischer Winkel spitz; Gruben eingesunken.

Perkussion: Beide Spitzen gedämpft.

Auskult.: An der rechten Spitze wenig feines Rasseln, links nicht; jedoch rauhes Atmen.

Retha B. Anamnese: 25 Jahre alt; hereditär nicht belastet; als Kind Lungenentzündung. Erste Regel mit 14 Jahren; seitdem stark bleichsüchtig. Husten seit 3 Jahren, in letzter Zeit stärker mit Auswurf; nie bettlägerig gewesen. Tuberkel-Bacillen im Sputum.

Stat. pr.: Kräftig gebaute Frau mit gutem Fettpolster. Brust gut gewölbt. Gruben nicht eingesunken.

Perkussion: Linke Spitze gedämpft.

Auskult.: Linke Spitze: feines Giemen.

Georg S. Anamnese: 40 Jahre alt; früher Müller, jetzt Flurer. Hereditär nicht belastet; 1873—76 beim Militär. Vor 10 Jahren Pneumonie, darnach noch 3 Mal. Vor 2 Jahren zum 1. Male etwas Husten (Lungenspitzenkatarrh). Seitdem hat er den Beruf gewechselt und fühlt sich meist gesund. Keine Tuberkel-Bacillen im Sputum.

Stat. pr.: Grosser, kräftiger Mann mit mittlerem Panniculus.

Thorax: Tief, breit, epigastrischer Winkel nahezu ein R. Gruben nicht eingefallen.

Perkussion: Linke Spitze wenig gedämpft.

Auskult.: An der linken Spitze äusserst selten ganz feines Rasseln hörbar.

Franz G. Anamnese: 37 Jahre alt; Handschuhmacher; hereditär nicht belastet; gesund bis vor 2 Jahren, wo er sich verkältet haben will. Seitdem hat er 2 Mal wegen Lungensymptome das Spital aufgesucht. Husten und Auswurf in letzter Zeit gering. Tuberkel-Bacillen im Sputum vorhanden.

Stat. pr.: Sehr kräftiger Mann mit gutem Aussehen und sehr gut entwickeltem Fettpolster.

Perkussion: Ganz geringe Dämpfung an beiden Spitzen.

Auskult.: An beiden Spitzen etwas abgeschwächtes Atmen.

Julius B. Anamnese: 29 Jahre alt, Buchbinder; Vater ist lungenleidend, Mutter gesund; mit 6 J. Lungenentzündung; mit 7 J. Brustfellentzündung; mit 16 J. Gelenkrheumatismus; seit dem 18. J. Herzleiden. Seit 4 Jahren Husten; wurde vor 3 Jahren mit Tuberkulin behandelt ohne augenscheinlichen Erfolg. Arbeitsfähig mit geringen Unterbrechungen.

Stat. pr.: Kleiner Mann mit gracilem Knochenbau und schwacher Muskulatur fast ohne Fettpolster. Tuberkel-Bacillen im Sputum.

Thorax: Schmal, kurz, seicht; epigastrischer Winkel sehr spitz.

Perkussion: Rechte Spitze vorn gedämpft, auch etwas hinten.

Auskult: Rechte Spitze vorn ganz wenig trockenes Rasseln.

Herz: Nicht verbreitert; systolisches Geräusch an der Herzspitze.

Friedr. F. Anamnese: 45 Jahre alt; Kammarbeiter; angeblich nicht erblich belastet; 1 Schwester, 2 Kinder des Patienten an Phthise, 1 Kind an Meningitis gestorben; mit 32 Jahren Gelenkrheumatismus, ebenso vor 8 Jahren. Seit einigen Monaten etwas trockenen Husten. Keine Tuberkel-Bacillen.

Stat. pr.: Mittelgrosser, äusserst kräftig gebauter Mann; starker Paniculus adiposus.

Thorax: Sehr gut gewölbt; sehr tief.

Perkussion: Rechte Spitze gedämpft.

Auskult.: Wenig Rasseln zwischen Skapula und Wirbelsäule.

Controllpersonen.

Die zu den Versuchen herangezogenen Controllpersonen waren meist dem Militärstand entnommen, jedenfalls eine gewisse Gewähr für gesunde Constitution. Es wurden nur durchweg kräftige, anfangs der 20er Jahre stehende junge Leute gewählt, die bei der genauen Untersuchung keinerlei Anomalien, insbesondere keine Veränderungen an den Lungen darboten, auch subjektiv keine Beschwerden hatten, so dass wegen ziemlicher Gleichheit von Anamnese, wie Status, eine Spezifizierung unterbleibt.

Und nun zu den Resultaten, die durch die Messungen erzielt worden sind. Es lässt sich darüber Folgendes berichten: Schon ein Blick auf die Zahlenliste genügt, uns zu lehren, dass zwischen den beiden Kategorien von Versuchsobjekten ein einheitlich durchgreifender, gleichmässiger Unterschied vorliegt, dass einerseits die an den Phthisikern gemessenen Zahlenwerte fast durchgängig eine bald mehr, bald geringer excedierende Steigerung über diejenigen der normalen Personen ergeben, dass insbesondere anderseits die Differenz zwischen Abmarsch- und Ankunftstemperatur nur ganz ausnahmsweise hinter der an den Controllpersonen gefundenen zurückbleibt. Markanter wird der Unterschied, wenn wir die einzelnen Zahlengruppen gesondert in's Auge fassen.

Es sind die Abmarschtemperaturen, denen wir vorerst unsere Aufmerksamkeit zuwenden wollen. Sie sind ja ein nicht zu unterschätzender Faktor für die Beurteilung derartiger Untersuchungsresultate, insoferne als die Erfahrung lehrt, dass erhöhte Temperaturen gegenüber niedrigeren, wenn sie den gleichen Bewegungsproben unterstellt sind, bei weitem geringere Steigerung erfahren. Die Temperaturen, welche die Phthisiker jeweils vor dem Abmarsch zeigten, waren im Durchschnitt denen der Controllpersonen gleich. Zu einem geringen Teil waren sie schon etwas erhöht gegenüber denen der Controllpersonen, was vielleicht bei einzelnen in der vorher schon geleisteten Arbeit, sowie in der von ihrer Wohnung zum Messungsorte zurückgelegten Strecke Weges seinen Grund hatte, 2 Punkte, die zufälligerweise für die Controllpersonen in Wegfall kamen. Uebernormal waren sie in keinem Falle. Stellen wir nun gerade diese schon etwas erhöhten Anfangstemperaturen den zu ihnen gehörigen Ankunftsziffern gegenüber, so ergiebt sich, dass die Differenzzahlen, falls die Abgangstemperatur schon über

37,5 betrug, bald mittelgross sind, bald auffallend klein, nie auffallend gross. Sie betrugen 3 mal c. 0,9, 2 mal 0,5, nie über 1,0. Unterschiede von 1,2—1,5° werden gerade bei niederen Anfangstemperaturen (unter 37,0) beobachtet.

Was nun die Zahlen betrifft, welche die Messung nach der Ankunft am Ausgangsort ergeben hat, so weisen sie so eklatant hohe Unterschiede zwischen Kranken und Gesunden auf, dass wiederum ein Blick auf die Tabelle genügt, sich das Urteil zu bilden. Während die Controllpersonen nicht in einem einzigen Falle die als Grenze angenommene Zahl 37,8 bezw. 38,0 überschritten, vielmehr Werte von 37,2 mehrmals aufweisen, finden sich bei den Phthisikern zuweilen solche Zahlen, dass man sich wundern muss, dass sie in so trefflicher Verfassung, wie es der Fall war, ihr Marschziel erreichten. Doch lassen wir die Zahlen selbst sprechen. Von den 31 Endtemperaturen der Phthisiker treffen 19 über 38° oder 64% gegen 36% unter dieser Zahl; will man die schon suspekten Werte von 37,8—38% mit einrechnen, so steigt der Prozentsatz auf 84% und 16%. Als Durchschnitt ergiebt sich für Phthisiker 38,0, für die Controllpersonen 37,54%.

Die aus Abmarsch- und Ankunfttemperatur gewonnenen Differenzzahlen bedürfen einer längeren Besprechung nicht. Sie sprechen wieder für sich. Während die Controllpersonen sich in den Grenzen von 0,4—0,6 bewegen, stossen wir bei den Phthisikern auf Ausschläge von 0,5—1,4, im Mittel auf 0,9, dem 0,54 der Controllpersonen gegenüber steht. Es sind dies Werte, die nur von den früher erwähnten, durch Davy und Obernier*) veröffentlichten Schnellläuferversuchen erreicht oder übertroffen werden konnten.

Es ergeben sich hiernach folgende Punkte als Gesammtresultat:

1) Die Abmarschzahlen der Phthisiker sind denen der Controllpersonen ziemlich gleichstehend.
2) Die Ankunftsziffern zeigen in 64% eine Steigerung über 38°, in 84% eine solche über 37,8°.
3) Die Differenzzahlen zwischen Abmarsch- und Ankunftstemperatur erweisen sich fast um das Doppelte höher als bei den Controllpersonen.

*) Liebermeister Pathologie des Fiebers.

Durchschnittszahlen:

	Marschzeit	Abgangs-Temperatur	Ankunfts-Temperatur	Differenz
Phthisiker	5/4 St.	37,1	38,0	9,9
Controllpersonen	5/4 „	37,0	37,54	0,54

Wenngleich schon die Constatierung dieser Ergebnisse auf ein die Person der Phthisiker treffendes besonderes, voraussichtlich pathologisches Moment hinweist, zur weiteren Unterstützung dieser Ansicht ist es nicht überflüssig, an die bei Gelegenheit der Besprechung der Liebermeister'schen Versuche aufgestellten allgemeinen Sätze über die Temperaturverhältnisse Normaler zu erinnern. Dort hiess es unter Rubrik 3: Ueberschreitet eine bei leichter, den Körper gar nicht oder nicht sonderlich anstrengenden Muskelarbeit erzielte Temperaturzahl die aufgestellten physiologischen Maximalwerte von 37,8 bezw. 38,0, so kann mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit auf anormale Verhältnisse geschlossen werden. Der Begriff: »leichte« Körperarbeit, trifft für die vorliegenden Versuche zu. Denn wenn auch der Anstieg zum Rathsberg in seiner letzten Partie mit geringen Schwierigkeiten verbunden war, der Abstieg liess sich dafür umso leichter bewerkstelligen, als dazu der äusserst bequem zu begehende, nur ganz allmählig abfallende Fahrweg benützt wurde. Ein 5/4stündiger Marsch unter solchen Verhältnissen wird aber wohl kaum als »forcierte« Kraftleistung bezeichnet werden können; forcierte Leistungen ergeben aber auch nur in den seltensten Fällen febrile Temperaturen; unsere Versuche zeigen aber zu 64% bezw. 84% solche abnorme Zahlen; also müssen letzteren, wenn anders jener oben angeführte Satz seine Richtigkeit hat, anormale Verhältnisse zu Grunde gelegen haben. —

Wenn es richtig wäre, dass man als einziges Charakteristikum von Fieber oder febrilen Zuständen eine die Norm überschreitende Steigerung der Körpertemperatur ansähe, so möchte man sich für berechtigt halten, die auf den vorigen Seiten gewonnenen Zahlenresultate ohne weiteres dem Begriff: »Fieber« unterzuordnen und das Suchen nach einem tiefer liegenden Grund zur Temperaturerhöhung wäre überflüssig. Nachdem aber feststeht, dass, wenn man von Fieber sprechen will, das Vorhandensein eines krankhaften und zwar entzündlichen Zustandes, gleichviel welchen Organes, absolute Vorbedingung sein muss, wäre es fehlerhaft,

schlechthin eine Zahl rein auf ihre Höhe hin ohne genauere Prüfung als febril zu bezeichnen. Und so handelt es sich auch für uns darum, für die als anormal bezeichneten Zahlenwerte die Bestätigung in dem Auffinden eines pathologischen Momentes zu geben und zwar wird dies uns nur dadurch gelingen, dass wir kurz alle, unsere Versuche irgendwie beeinflussenden Punkte auf ihre Fähigkeiten hin prüfen, temperaturerhöhend zu wirken, um dann, nach Ausschluss alles nicht Zutreffenden das Restierende als Ursache zu kennzeichnen.

Bei Besprechung der den Versuchen zu Grunde liegenden äusseren Verhältnissen ist ganz besonderer Wert darauf gelegt worden, dass die Bedingungen für alle Untersuchungsobjekte möglichst gleiche waren. Es ist dort festgestellt worden, dass die Forderung im Ganzen erfüllt werden konnte; wenigstens war ein merklicher Unterschied nicht nachweisbar; besonders ängstlich suchte man ein vermehrtes Zusammentreffen von temperaturerhöhenden Ursachen auf die Phthisiker zu vermeiden. Eine schwerwiegende Beeinflussung, basierend auf einem Fehler in der Gleichstellung der Objekte ist also von vorne herein auszuschliessen. Ebenso wenig vermochte eine wesentliche Beeinträchtigung durch veränderte Tageszeit oder durch Verschiedenheit der Witterung, die in allen Phasen vom heissesten Sonnenbrand bis zu kühl regnerischem Wetter abwechselte, noch auch durch veränderten Feuchtigkeitsgehalt der Luft nachgewiesen werden. Was die erste Annahme angeht, es möchte der Unterschied der Tageszeit wegen der schon normalerweise vorhandenen, nicht unbedeutenden Temperaturschwankungen sich in den Endresultaten bemerkbar gemacht haben, so ist diese leicht entkräftet durch einen Vergleich der an den Frühstunden ausgeführten Versuche mit den am Nachmittag gemachten. Für jene kommen Versuch I und II in Betracht, für diese alle übrigen. Versuch I ist der einzige, der den übrigen gegenüber ein besonderes Merkmal trägt; er weist auf eine auffallend hohe Abmarschtemperatur hin, wohl eine Combinationswirkung von drückender Hitze, von dem an jenem Tage starken Feuchtigkeitsgehalt der Luft und vielleicht auch durch irgend welche direkt vorher von den Versuchsphthisikern geleistete Arbeit. Dem entsprechend findet sich bei diesem Versuche auch eine etwas höhere Ankunftstemperatur. Da aber Versuch V, der gleichfalls am Nachmittag gemacht wurde, diese Erscheinung nicht zeigt, sich in keiner Weise von den Frühversuchen unterscheidet, mehr Nach-

mittagversuche aber wegen der Schwierigkeit, die Bedingungen für Alle völlig gleich zu machen, unterbleiben mussten, ist kein Grund vorhanden, eine wesentliche Beeinflussung des 1. Versuches durch Verschiedenheit der Tagesstunden anzunehmen.

Das gleiche, der Hauptsache nach negative Ergebnis bekommen wir, wenn wir die unter verschiedenen Witterungsverhältnissen angestellten Untersuchungen einander gegenüber halten. Greifen wir als Beispiel Versuch IX. heraus, der vom „brennend heissem" Wetter begleitet war; er weist die Zahlen: 37,1—37,9 (Diff. 0,8) und 37,0—38,1 (Diff. 1,1) auf; als Gegenstücke sollen die Versuchstage VI. und VII. gelten, die beide als „trüb, feuchtkühl" charakterisiert werden: Ihre Ziffern lauten:

37,2—38,2	(1,0)	und	36,7—37,75 (1,05)
37,25—38,0	(0,75)		37,6—38,05 (1,45)
36,8—38,0	(1,2)		37,3—38,1 (0,8)

Fast wäre man versucht, an eine die Temperatur erhöhende Wirkung der kühlen Witterung zu glauben, wenn unter so ungünstigen Bedingungen wie bei VII. Zahlen zum Vorschein kommen, welche die unter den günstigsten Verhältnissen erzielten Werte mit Abstand hinter sich lassen. Mag es nun sein, dass in diesem Falle ein zufälliges Zusammentreffen einer Anzahl von temperaturerhöhenden Momenten stattgefunden hat, ein genereller Unterschied der 3 die Extreme darstellenden Versuche, auf Grund veränderter Aussentemperatur lässt sich hier nicht finden.

Gelingt es nun wohl bei Berücksichtigung aller von Aussen kommenden die Temperaturen beeinflussenden Punkte in einzelnen Fällen eine zufällige Combination von Umständen für die erhöhten Temperaturzahlen verantwortlich zu machen, ein durchgreifendes gleichheitliches Moment kann nicht gefunden werden. Es muss damit klar werden, einmal, dass der Grund in den Versuchspersonen selbst gelegen sein muss und weiter, dass er nicht im Bereich des Zufalls liegen kann, sondern konstant vorhanden sein muss.

Der einzige Punkt aber, der alle Patienten in gleicher Weise zutrifft, bei sämmtlichen Controllpersonen fehlt, ist die phthisische Affektion der Lunge. Hiernach ist die Wahrscheinlichkeit sehr gross, dass darin die auffällige Erscheinung der Temperaturerhöhung ihren Grund hat. Wie wir uns diese Wirkung der Tuberkulose in unserem Falle zu denken haben, welcher Art die Einzelheiten sind, die da-

bei mitspielen, dafür eine Erklärung zu geben, ist in Folgendem versucht.

Man kann sich den Zusammenhang vielleicht analog dem Vorgang bei der Resorption eines Exsudats vorstellen. Gerade wie dieses durch Bewegung oder Massage leichter zur Aufsaugung gelangen kann, so kann man auch annehmen, dass tuberkulöse Entzündungsprodukte durch Gehbewegungen leichter in den Säftestrom gelangen kann und dass dadurch die Giftstoffe leichter zur Wirkung kommen.

Nach den neueren Forschungen über Infektionskrankheiten hat man ja nachgewiesen, dass das mit diesen verbundene Fieber nichts anderes sei, als eine Folge des Vorhandenseins niederster Organismen und zwar eine direkte Folge eines spezifischen Krankheitsgiftes, und pyrogener Substanzen, die von den Mikroorganismen erzeugt werden. Analog anderen, Eiter produzierenden Bakterien hat man auch nach Auffindung des T. B. für diesen chemische Produkte angenommen, welche er durch seinen Lebensprozess erzeugt mit Hilfe von zerfallenden und abgestorbenen Gewebsbestandteilen. Diese Giftstoffe bleiben nun in der Lunge bezw. Bronchien eingelagert, bis ein zufälliger Hustenstoss sie an's Tageslicht befördert. Bei anhaltender oder angestrengter Thätigkeit, wie Gehbewegungen, bei denen die Lungen einer grösseren Menge Sauerstoff bedürftig sind, sowie die Herzaktion eine gesteigerte ist, werden durch diese grössere Ueberfüllung der Lunge mit Blut die Toxine in die Capillaren und die Lymphgefässe eindringen können. Und zwar scheint die Anstauung dieser Toxine proportional der geleisteten Körperarbeit zu steigen und zu fallen.

Die Erklärung nun, wie die Wirkung der Toxine auf die Fiebererzeugung vor sich geht, ist, da die Vorgänge sich unserer Beachtung entziehen, kann nur sehr hypothetisch ausfallen. Aus den Folgeerscheinungen können wir einen mutmasslichen Rückschluss ziehen auf den Ort und die Art der Wirkung. Man nimmt gegenwärtig centralen Ursprung an. Die Giftstoffe gelangen auf ihrer Wanderung durch den Körper auch in's Centralnervensystem, wo sie einen Prozentsatz ihrer Masse ablagern. E. Ziegler*) erklärt sich den weiter sich abspielenden Vorgang folgendermassen:

*) E. Ziegler: Lehrbuch über allgemeine Pathologie.

„Die Einwirkung kann man sich so vorstellen, dass einesteils durch Erregungszustände die Thätigkeit der Muskeln und Drüsen und damit auch der wärmebildende Stoffwechsel erhöht wird, dass andrerseits durch Lähmung der Vasodilatatoren oder pathologische Reizung der Vasoconstriktoren die Steigerung der Wärmeproduktion eine grössere ist als die Steigerung der Wärmeabgabe, dass zwar der Organismus die Temperatur noch zu regulieren versucht, aber zufolge der Störungen der Regulationsvorrichtungen sie nicht mehr auf der normalen Höhe zu erhalten vermag. Welcher Anteil an der Erhöhung der Körpertemperatur der direkten Einwirkung der Bakterien und der von ihnen gebildeten Fermente, welcher dem durch Nervenerregung gesteigerten Stoffwechsel sowie der Störung der Wärmeabgabe zufällt, ist nicht zu bestimmen".

Sei es nun, dass man annimmt, dass eine verminderte Wärmeabgabe nach Aussen stattfinde, ohne dass es nötig sei, auch eine Steigerung der Wärmeproduktion anzunehmen, sei es, dass man nach Ziegler beide Zustände anerkennt, die Thatsache steht fest, dass die Wärmeregulationsapparate eine Funktionsstörung erleiden und zwar als Wirkung der Bakterien bezw. ihres Giftes. Da nun diese ungefähr proportional der dem Organismus einverleibten Giftmasse ist, so muss die an unseren Versuchen wirksame Menge eine recht geringe gewesen sein; denn wenn auch febrile Temperaturzahlen erreicht wurden, excessiv sind sie nie geworden. Aus letzterem Grunde ist es auch erklärlich, warum die erreichten Temperaturen in so verhältnismässig kurzer Zeit zur Norm zurückzukehren vermochten, während doch sonst das Fieber bei Infektionskrankheiten nachhaltiger zu sein pflegt. Doch darf hiebei nicht vergessen werden, dass die Toxine nicht selbstthätig in die Säfte Masse eingedrungen sind, sondern dass es erst eines mechanischen Anstosses bedurfte, mit dessen Wegfall auch das Uebergehen der Toxine in den Organismus sistierte. Dieser mechanische Reiz aber war damit beseitigt, dass die Versuchspersonen eine gewisse Zeit nach dem Marsch sitzend der Ruhe zu pflegen hatten. In Folge dessen erhielt der Körper keinen neuen Zuschuss von pyrogenen Substanzen mehr; der Reiz auf das Centralnervensystem hörte auf; die Temperatur fiel. Die Giftstoffe waren wahrscheinlich aus dem Organismus eliminiert worden und damit war die Fieber erzeugende Ursache verschwunden.

Mit dem Vorstehenden ist die freilich nur recht hypothetische Erklärung für die in der Verlaufsdauer unserer Versuche sich abspielenden Vorgänge versucht. Strikte Beweise dafur zu erbringen, ist freilich ebenso unmöglich, als es uns mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln je gelungen ist, die molekulären Prozesse des Körpers zu erforschen.

Nach diesen Ausführungen kommen wir zu dem Schluss, dass den in den Phthisikeruntersuchungen gefundenen Temperatursteigerungen 2 Faktoren zu Grunde gelegen haben:

1. physiologische Ursache:

Die im Durchschnitt $^5/_4$ Stunden andauernde Gehbewegung an und für sich hat die Körperwärme der Versuchsobjekte um ein Geringes erhöht, um wenige Zehntels-Grade.

2. pathologische Ursache:

Die weitere, über das normale Zahlenmass hinausgehende Temperatursteigerung hingegen ist höchst wahrscheinlich eine Wirkung der durch die Bewegung in den Kreislauf gelangten, von dem tuberkulösen Heerde stammenden Giftstoffe.

Haben wir nun im Vorstehenden unsere Untersuchungen auf ihre Richtigkeit geprüft und die wahrscheinliche Erklärung in der phthisischen Affektion gefunden, so kann man damit auch die Vermutung Penzoldts für bestätigt erachten. Die Thatsache, dass sonst fieberfreie Phthisiker durch Bewegung mittleren Grades ihre Temperatur auf febrile Höhen hinaufzubringen vermögen, kann man, wenn weitere Versuche erneute Bestätigung erbringen, den bekannten ersten Schwindsuchtssymptomen als neues Glied anreihen.

Was nun endlich die überaus wichtige Frage angeht, ob das auf experimentellem Wege zu gewinnende Symptom nicht die Überwindung zu grosser Schwierigkeiten erforderlich macht, als dass es sich Eingang verschaffen und für jeden praktischen Arzt verwendbar gemacht werden könnte, so muss diese entschieden verneint werden. Die Schwierigkeiten sind verhältnismässig geringe und sogar in der Sprechstunde lässt sich das Experiment unschwierig ausführen. Es kommt beispielsweise ein Patient, der schon durch seinen habitus oder hereditäre Veranlagung Verdacht auf Phthise giebt; er klagt über Husten; perkussorisch findet sich eine Spur von Dämpfung, auskultatorisch an der Lungenspitze flüchtig Rasseln vorhanden. Bacillen fehlen im Sputum; Fälle, wie sie oft genug in Behandlung treten. Hier, wo es beim Fehlen des einzigen, Schwindsucht ab-

solut sicher stellenden Symptoms darauf ankommt, möglichst viele Wahrscheinlichkeitssymptome zu sammeln, um der Sicherheitsdiagnose näher zu kommen, hier wäre es am Platze, das angedeutete Experiment auszuführen. Selbstverständlich muss Patient, um geeignet zu sein für den Versuch, einige Tage vorher zu verschiedenen Tageszeiten auf seine Temperatur genau geprüft worden sein und darf zu keiner Zeit in der Ruhe übernormale Eigenwärme gehabt haben. Auch muss dem Patienten verboten werden, direkt vor Beginn des Versuchs schwere Arbeit zu thun; am besten lässt man ihn der Ruhe pflegen. Sodann bestimmt man die Temperatur per anum möglichst genau und lässt ihn abmarschieren, nachdem ihm eine bestimmte Strecke Weges, etwa eine Stunde lang, vorgezeichnet worden, die aber keine besonderen Schwierigkeiten bieten darf, da ja gerade der Schwerpunkt in mässiger Körperarbeit liegt. Das Marschtempo soll ein mittleres sein und jede Unterbrechung vermieden werden. Wenn möglich, können zur Controlle Gesunde beigegeben werden. Sofort nach Rückkunft von dem Marsch wird die Temperatur abermals gemessen und nun entscheiden die Ankunftstemperatur-, bezw. die Differenzzahlen, ob normale oder pathologische Verhältnisse vorliegen. Lässt man nun diesen Versuch den gleichen Patienten an zwei oder mehreren, durch die Witterungsverhältnisse nicht zu sehr von dem ersten Versuchstage verschiedenen Tagen wiederholen, so kann man schliesslich zu einem nicht durch Zufälligkeiten getrübten Resultat gelangen.

* * *

Zum Schlusse erübrigt mir noch die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Penzoldt, für die gütige Überlassung der Arbeit und des Krankenmaterials, sowie für die stets in freundlichster Weise gewährte Unterstützung bei der Anfertigung meiner Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.